

# Narodowe Centrum Badań Jądrowych

## Spojrzenie poza horyzont ...





# Narodowe Centrum Badań Jądrowych

- **Największy polski instytut badawczy**
  - 1114 pracowników, w tym 60 prof. i 122 dr.
- **Osiągnięcia naukowe:**
  - ~600 publikacji „filadelfijskich”, 10000 cytowań rocznie
  - Indeks Hirsha 125, V miejsce w Polsce
  - Po 2012 zakończono 11 habilitacji + 1 w toku, 2 profesury NCBJ
- **Przychody:**
  - dotacje MNiSW i MG ~15%, granty/projekty ~22%
  - usługi, wdrożenia, produkcja ~63%
- **Infrastruktura techniczna**
  - ~40 ha zieleni, 72 tys. m<sup>2</sup> dróg i placów
  - 3 linie 110kV, sieci elektryczne 65 km, łączność 172 km
  - sieci wodnokanalizacyjne 32 km, zbiorniki 1900 m<sup>3</sup>
  - 28 autobusów i 5 mikrobusów



# Narodowe Centrum Badań Jądrowych

**Rada Naukowa**

**Dyrektor**  
*Grzegorz Wrochna*

## SEKTOR BADAWCZY

**Z-ca ds Naukowych**  
*Ewa Rondio*

**Z-ca ds Infrastruktury Badawczej**  
*Krzysztof Wieteska*

**Dyrektor DEJ**  
*Grzegorz Krzysztozek*

**Departament  
Energii Jądrowej**

Reaktor MARIA

**Dyrektor DBP**  
*Grzegorz Wilk*

**Departament  
Badań  
Podstawowych**

**Dyrektor DFM**  
*Jacek Jagielski*

**Departament  
Fizyki  
Materiałów**

Laboratorium Badań  
Materiałowych

**Dyrektor DTJ**  
*Agnieszka Syntfeld-Każuch*

**Departament  
Aparatury i Tech-  
nik Jądrowych**

Zakład Aparatury  
Jądrowej ZdAJ

## SEKTOR FUNKCJONALNY

**Biuro Dyrektora**  
komórki podległe Dyrektorowi

**Sekretarz Naukowy**  
*Krzysztof Kurek*

**Departament  
Wspomagania  
Badań**

**Z-ca ds. BJIOR**  
*Jerzy Kozieł*

**Departament  
Bezp. Jądrowego  
i Ochrony Zdrowia**

**Z-ca ds Administrac. -  
Technicznych**  
*Marek Juszczyk*

**Departament  
Administracyjno-  
Techniczny**

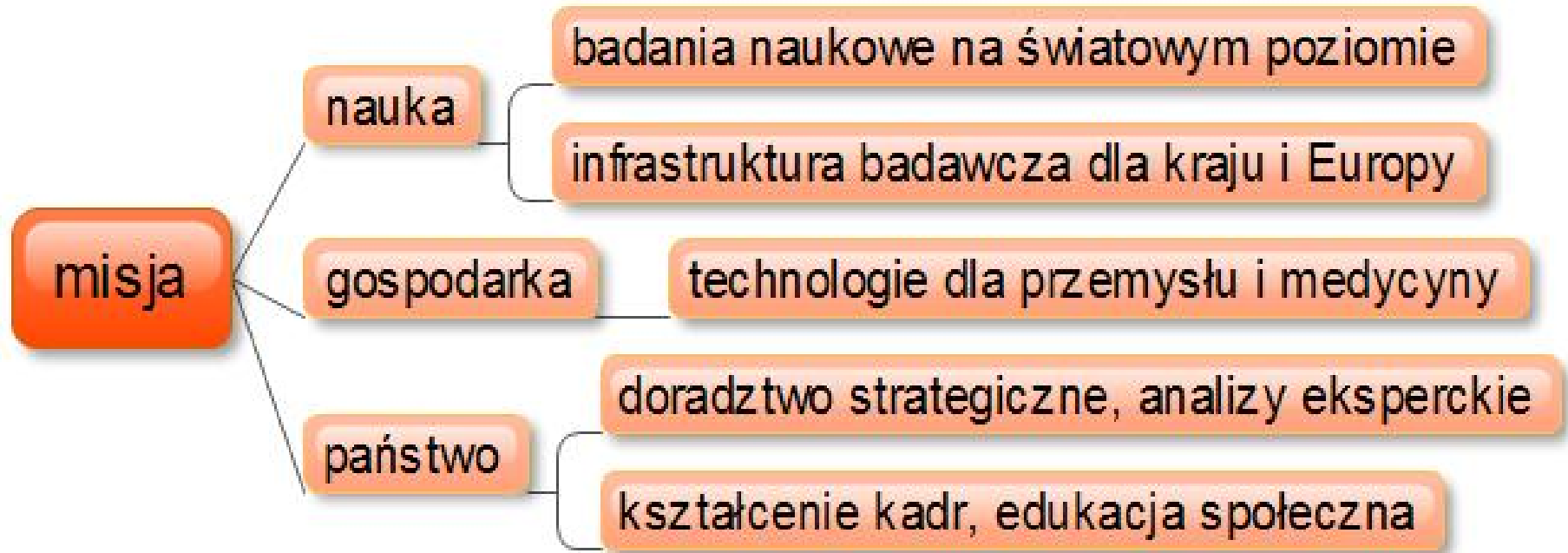
Zakład Transportu  
Samochodowego

**Z-ca ds. Ekonomicznych  
i Rozwojowych**  
*Zbigniew Gołębiowski*

**Departament  
Ekonomiczno-  
Rozwojowy**

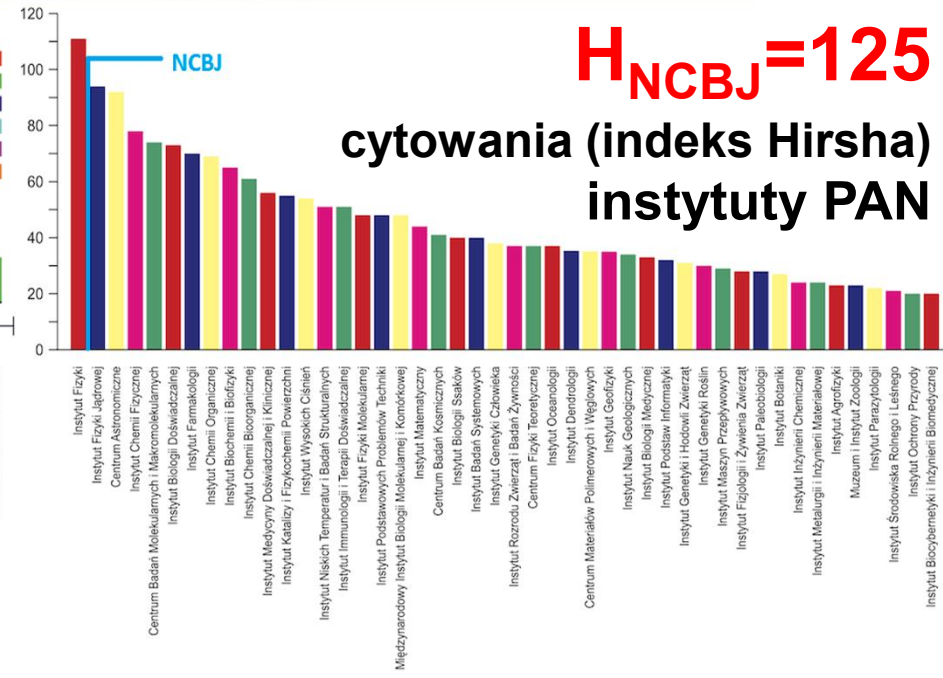
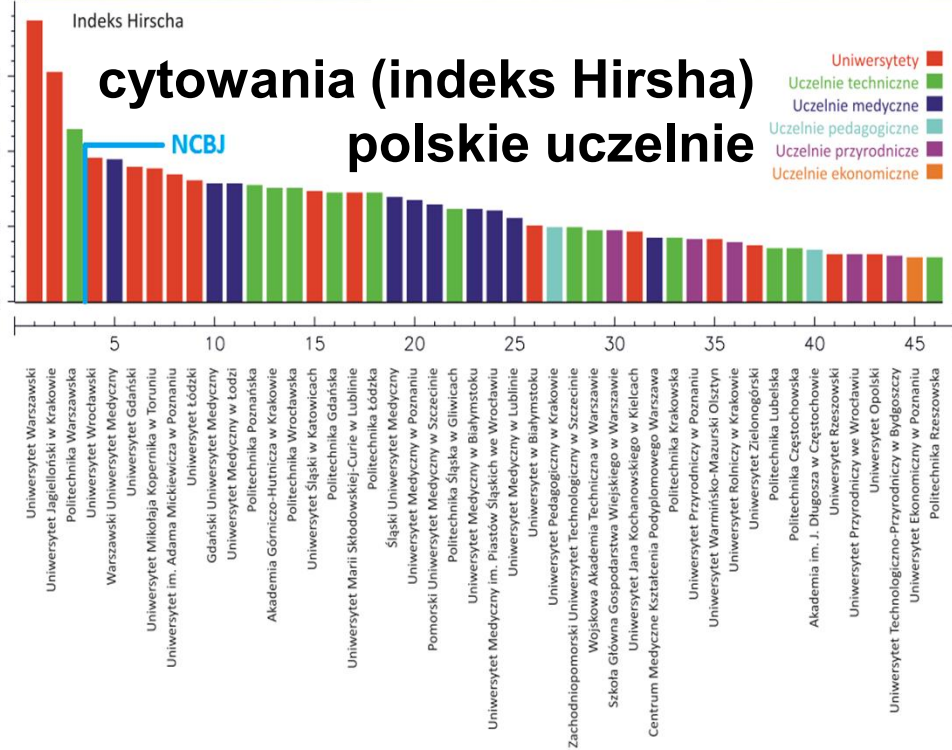
Ośrodek Radioizotopów  
POLATOM

# Misja NCBJ



**Kierunki rozwoju zaznaczone na slajdach strzałką → i/lub żółtym tłem**

# 600 publikacji, ~10000 cytowań rocznie



**SCImago Institutions Ranking**  
**NCBJ w „Normalized Impact”:**  
**156. na świecie**  
**8. w EU śr.-wsch.**  
**1. w Polsce**

**Kategoria A → A+**

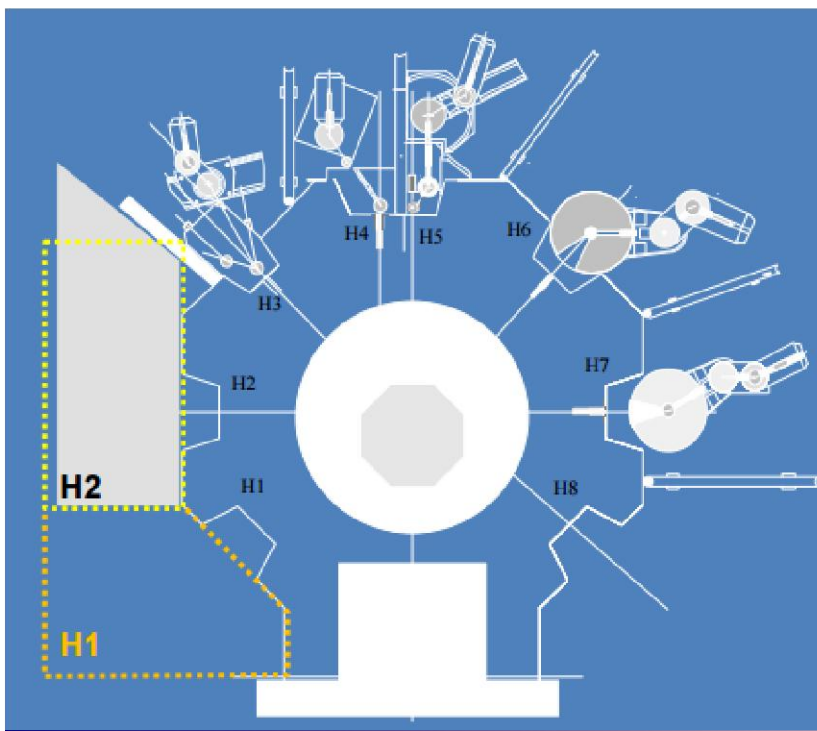




# MARIA → wiązki poziome H1 i H2

## H1 – poczta pneumatyczna

- Kontener 20×8cm z monitorowaniem pozycji, temp, ciśnienia, dawki, ...
- **Cel:** pomiary technologiczne reaktora, aktywacja neutronowa, badania materiałowe, próbki biologiczne, ...



## H2 – wiązka epitermiczna

- **Cel:** rozwój metod terapii borowo-neutronowej (BNCT), etc.

**2015:** Sporządzono projekt

- Przygotowano pomieszczenia

**2016:** Wykonanie konwertera n

- Instalacja aparatury
- Uzyskanie pozwolenia PAA



## *MARIA* → wiązki poziome H3-H8

- Rozmowy z Helmholtz Zentrum Berlin o pozyskaniu oprzyrządowania zamykanego reaktora BER II (spektrometry, dyfraktometry)
- Sprzęt praktycznie nowy o wartości ~200 M€





# MARIA – kanały pionowe

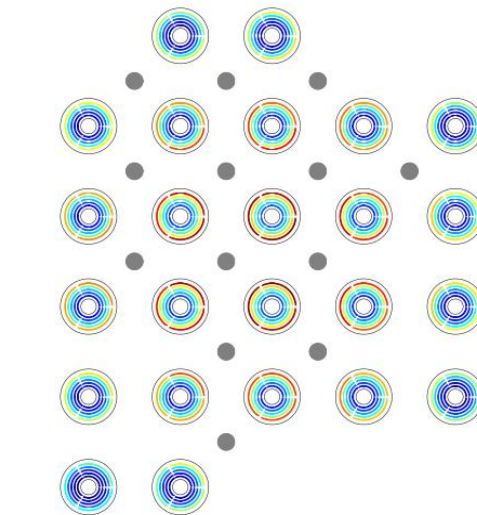
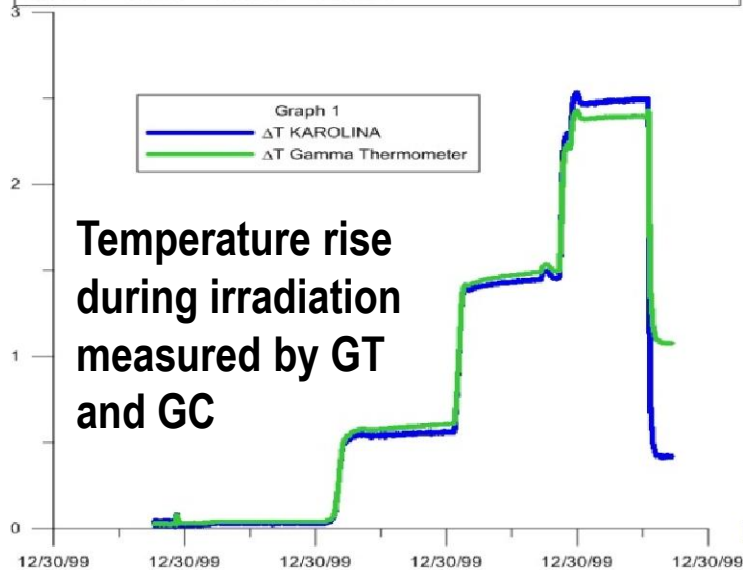
## Konwerter neutronów 14 MeV dla fuzji

## Współpraca MARIA – Jules Horowitz Reactor

Walidacja kodu TRIPOLI 4 użytego do projektowania JHR. Porównanie mapy 3D grzania  $\gamma$  z pomiarami kalorymetrem NCBJ.

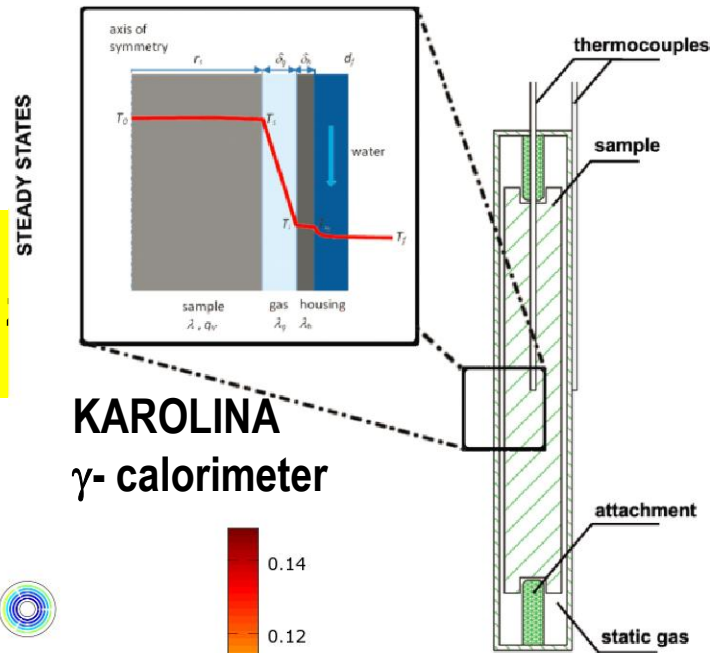
**Projekt badania starzenia bloków berylowych. Przeniesienie do Marii eksperymentu MELODI zamykanego reaktora OSIRIS w Saclay.**

Gamma Thermometer and Calorimeter KAROLINA delta T during MARIA startup in four steps: 0MW - 4MW - 8MW - 15MW



power max = 0.149 fuel element = EM55 sector = 3 plate = 5

schematic temperature distribution inside the calorimeter (steady state with internal heating)

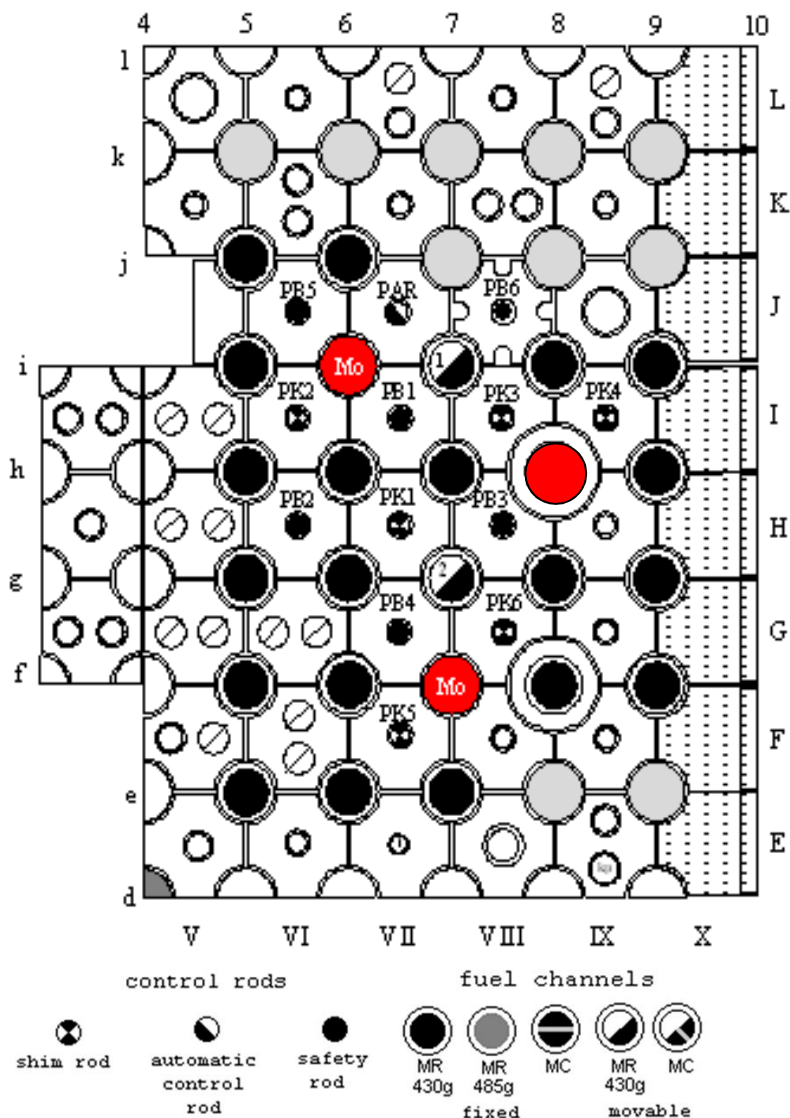


Power distribution in MARIA calculated with TRIPOLI 4





# MARIA - produkcja $^{99}\text{Mo}$



## Obecny cykl:

- 2×8 tarcz po 122-145h (cykle tygodniowe)
- EOI: 7500-8000 Ci
- EOP: 780-830 Ci (6-dni)

## Produkcja w 2013:

- ~20 tygodni
- 18% produkcji światowej (1<sup>szy</sup> semester)

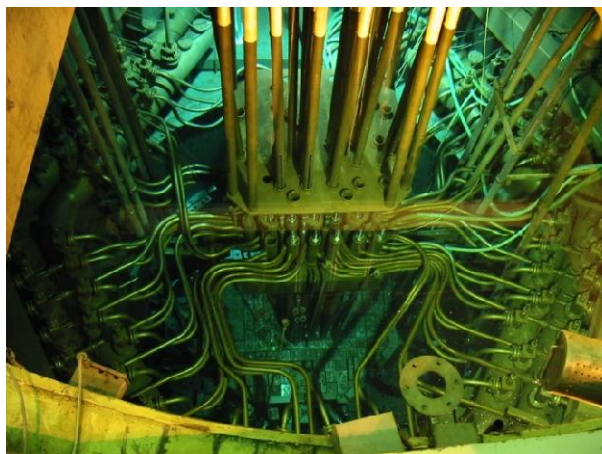
## Możliwości zwiększenia:

- ×1.5 – 12 tarcz/kanał
- ×1.5 – trzeci kanał
- ×2 – 40 tygodni na rok



# Produkcja generatorów $^{99}\text{Mo} \rightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc}$

**Naświetlanie  
płytek uranowych**



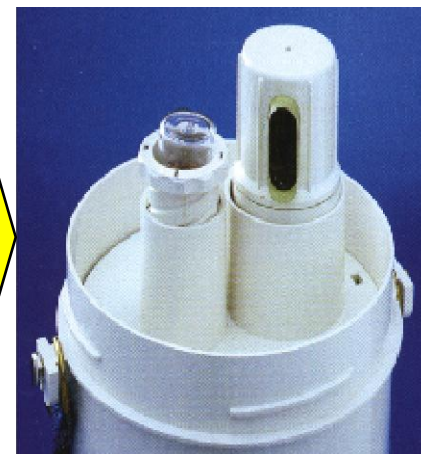
**Europa: 5 reaktorów**  
**Świat: 4 reaktory**

**Ekstrakcja  
molibdenu-99**



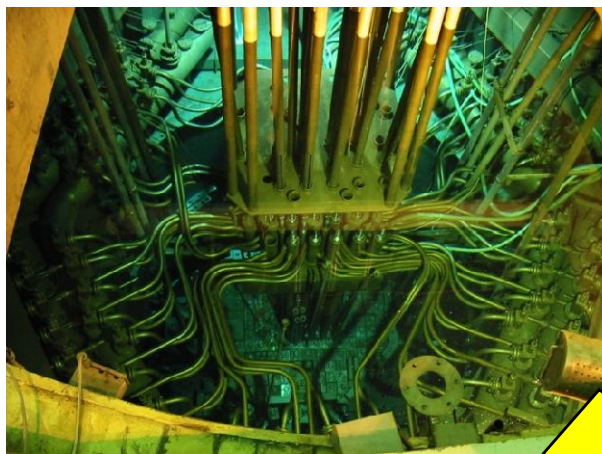
**2 linie**  
**4 linie**

**Produkcja  
generatorów  
 $^{99}\text{Mo} \rightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc}$**



**4 wytwórnie**  
**5 wytwórni**  
**+ lokalni**

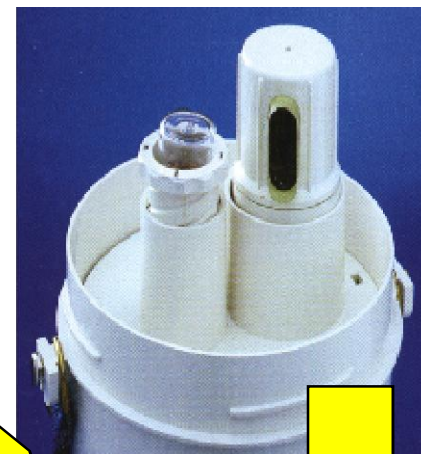
## Reaktor MARIA



**eksport**  
surowego  $^{99}\text{Mo}$

**2013: 2 mln procedur**  
**18% światowej produkcji**

## POLATOM



**import**  
czystego  $^{99}\text{Mo}$

**100% potrzeb kraju na  $^{99}\text{Mo}$**   
**Różne izotopy do 78 krajów**

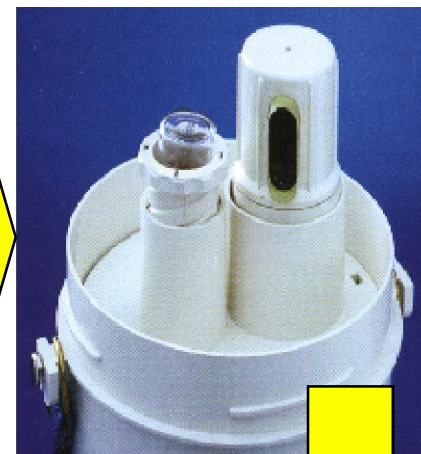
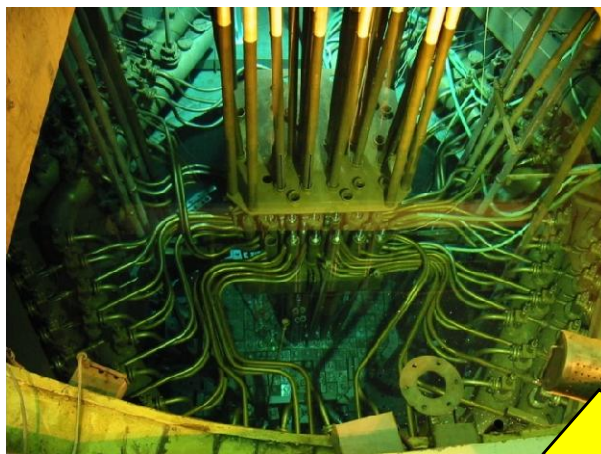


# Projekt Molibden-Świerk

2× produkcja  
2× rezerwa

Budowa linii  
do ekstrakcji  $^{99}\text{Mo}$

5× produkcja



eksport  
surowego  $^{99}\text{Mo}$

eksport  
generatorów

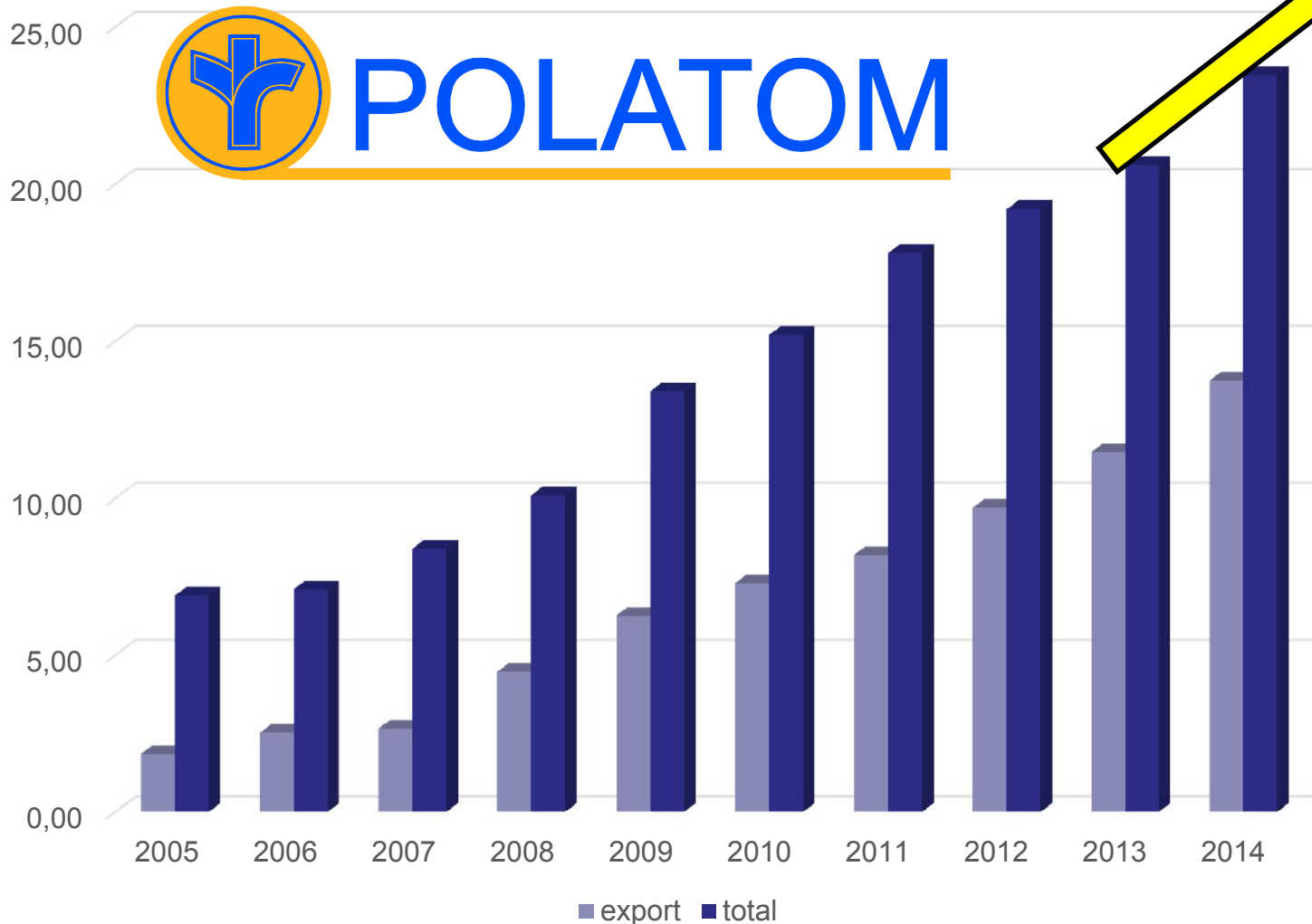
**Inwestycja 32 mln €**

**Pierwszy na świecie pełny ciąg technologiczny**



# Badania i produkcja radioizotopów

Sales of POLATOM products 2005-2014 (M€)



Eksport  
do 160  
klientów  
**w 80**  
krajach  
świata

70% rynku  
chińskiego

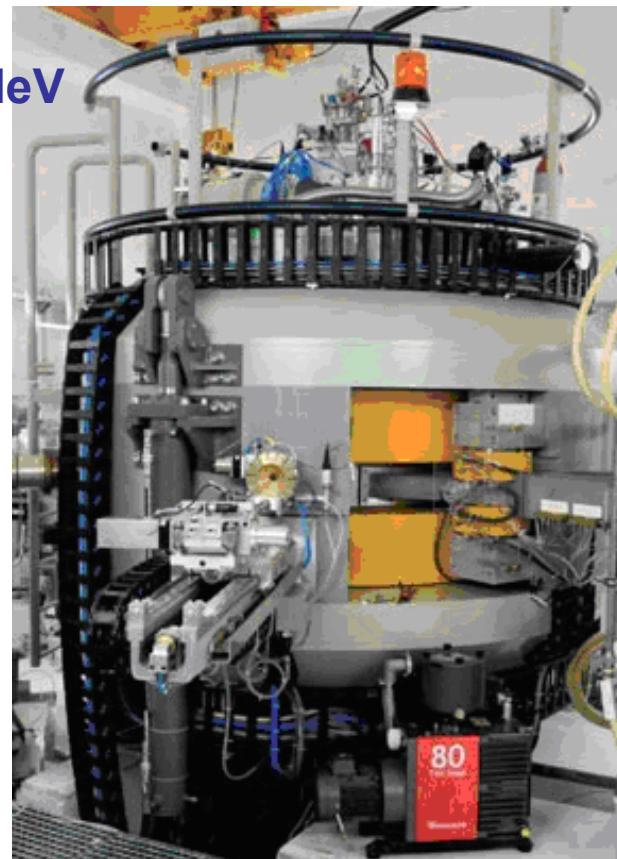
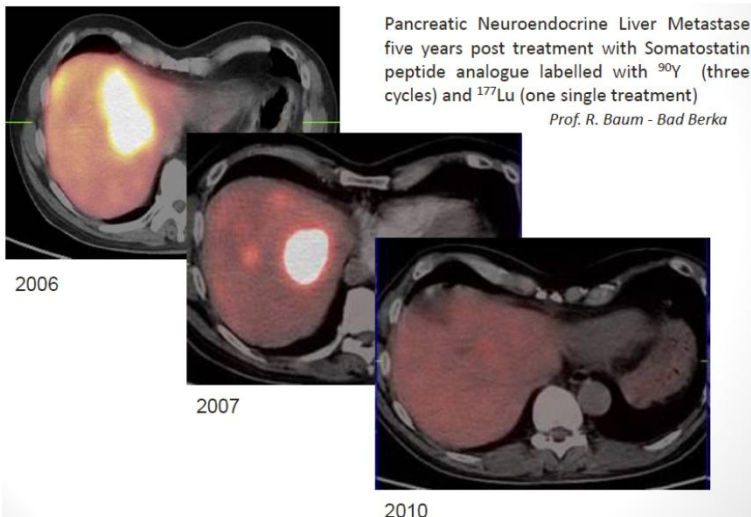
Sprzedaż  
licencji  
do Japonii



# Projekt CERAD

## Centrum Projektowania i Syntezy Radiofarmaceutyków Ukierunkowanych Molekularnie

- **Cel:** poszukiwania nowych radiofarmaceutyków do diagnostyki i terapii, opartych na aktywnych biologicznie ligandach działających na poziomie komórkowym i molekularnym.
- **Infrastruktura:**
  - cyklotron wysoko-prądowy: p i  $\alpha$  30 MeV, d 15 MeV
  - aparatura do obrazowania molekularnego technikami izotopowymi, NMR i optycznymi



**Projekt przyjęty na „mapę drogową”: 39 M€**

**→ Wystąpimy o środki z funduszy strukturalnych**



# Centrum Informatyczne Świerk

- **500 Tflops, 4 PB**, nr 2 w Polsce, top 200 w świecie
- **Certyfikaty NATO i UE do danych tajnych**
- **Analiza danych wielkich eksperymentów (GRID)**
- **Symulacje reaktorów, analizy bezpieczeństwa**
- **Projektowanie radioizotopów, obrazowanie medyczne**
- **Symulacja sieci energetycznych, analizy rynku energii**

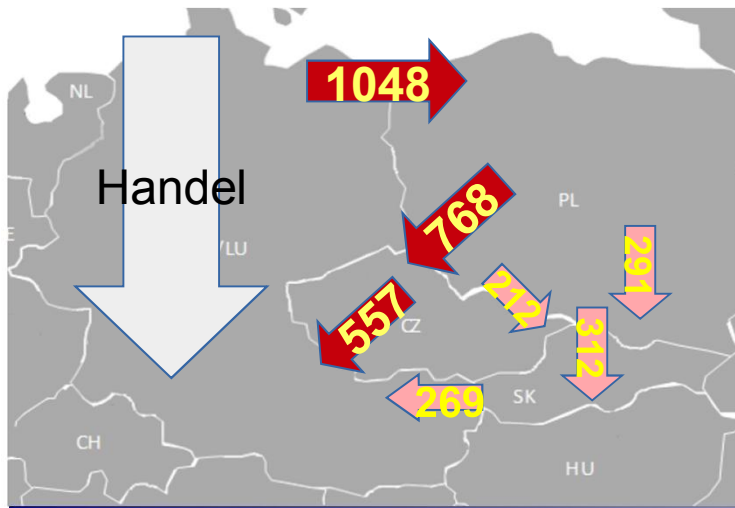


Centrum Informatyczne Świerk



# CIŚ → Departament Układów Złożonych

- Energetyka jądrowa → TSO
  - Kilka umów z PAA, rozmowy z PGE EJ1
- Medycyna: analiza PET, → radiofarmaceutyki
- Analizy rynku energii i sieci energetycznych
  - Wygrane konkursy ENTSO-E i AXA
  - Rozmowy z PSE, MG, NFOŚ, MSZ o utworzeniu → Centrum Analiz Energetycznych



**NCBJ → PIB**





# Kontynuacja projektów AiD, 4lab, PNT

- **Akceleratory i detektory:**
  - **Komercjalizacja: wsparcie NCBR / PWC**
  - **Projekt badania składu złoża i urobku**
- **4 Laby**
  - **Bunkry i sprzęt używane przez ZdAJ**
  - **Komercyjne wykorzystanie stacji monitorowania powietrza, → prace naukowe**
  - **Działo plazmowe: uruchom. wkrótce**
- **Park Naukowo-Technologiczny**
  - **Pierwsze umowy z firmami (3+3+1)**
  - **Prace nad → ofertą usług badawczych NCBJ**
  - **Przeniesienie Działu Edukacji i Szkoleń → PNT**

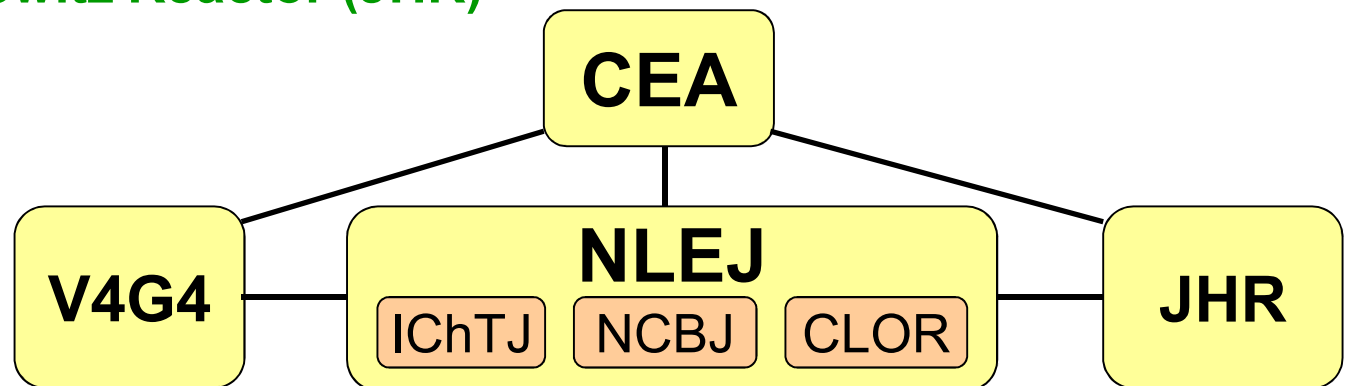




# Nowa formuła NCBJ?

H2020 „Teaming”, odpadł w 2015, → ponawiamy w 2017

- **Realizacja projektu z polskiej Mapy Drogowej:**
  - **Narodowe Laboratorium Energii Jądrowej (NLEJ)**
- **Nowa struktura (MAB) na bazie:**
  - **Narodowego Centrum Badań Jądrowych (NCBJ)**
  - **Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (ICHTJ)**
  - **Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR)**
- **Oparta na współpracy z:**
  - **Commissariat Energie Atomique (CEA)**
  - **Jules Horowitz Reactor (JHR)**
  - **V4G4**





- **Transformatory**
  - **kontynuacja 6→15kV**
- **Rozdzielnie energetyczne**
- **Modernizacja hydroforni**
- **Uszczelnienie kanalizacji**
- **Systemy bezpieczeństwa → kołowrotki, ogrodzenie**



# Zaplecze socjalne



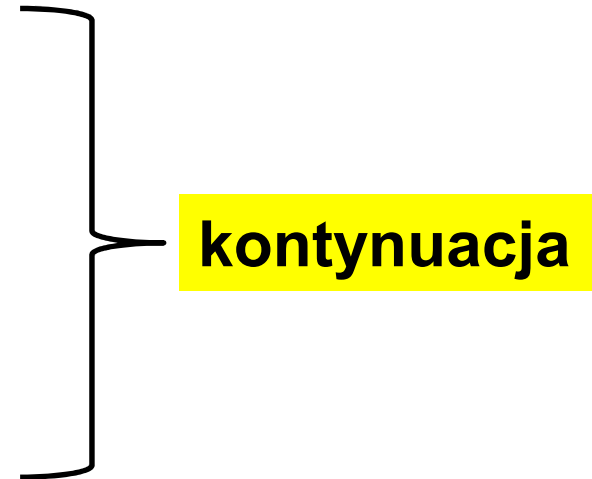
- Bankomat
- Nowa stołówka Bar-56
- Zwiększenie obsady przychodni
- Wyposażenie gabinetu okulistycznego
- Nowe autobusy
- → **Hotelowiec**



# Zarobki w NCBJ

## Wzrost wynagrodzeń 2007-2014

profesor zwyczajny	1,67
docent / prof. nadzw.	2,09
adiunkt	1,82
adiunkt wyróżniony	2,03
adiunkt 2× wyróżniony	2,24
<b>średnia krajowa</b>	<b>1,41</b>



## Dodatkowe wynagrodzenia motywacyjne:

- premie za publikacje, premie departamentowe
- stypendia habilitacyjne (>2012 przyznano 11, zakończono 6)
- granty dla młodych
- premie za działalność komercyjną
- → wynagrodzenia w projektach H2020



# Quo vadis NCBJ?

- **Misja NCBJ: dla nauki, gospodarki i państwa**
- **Oś kompetencji: promieniowanie jonizujące**
  - **wytwarzanie:** radioizotopy, reaktory, akceleratory
  - **detekcja:** urządzenia pomiarowe, obrazowanie, ...
  - **zastosowania:** energ. jądrowa, medycyna, materiały, ...
- **Specyfika NCBJ**
  - **synergia badań podstawowych i zastosowań**
  - **bogata infrastruktura badawcza** (Maria, akceleratory, ...)
  - **współpraca międzynarodowa**
- **Rozwój NCBJ**
  - **rozbudowa infr. badawczej** (wiązki Marii, CeRad)
  - **umiędzynarodowienie ośrodka** (*Teaming* z CEA)
  - **ekspansja komercyjna** (PNT, CIŚ, <sup>99</sup>Mo, ZdAJ+)